

Systematik der Dreschorgane

Von **Ludwig Caspers**, Clarholz

Mitteilung aus dem Institut für Landmaschinenforschung der Forschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode

Seit der Erfindung des Schlagleistendreschers im Jahre 1785 sind zahlreiche Vorschläge und Ausführungen von Dreschwerkzeugen gemacht worden, die die jeweils bekannten Einrichtungen verbessern sollten. Es wird in der vorliegenden Arbeit versucht, die Dreschorgane zu ordnen, um in einer Übersicht die vielen Ideen den Konstrukteuren als Anregung für ihre Arbeit zugänglich zu machen. Als Ordnungsprinzip wird die Bewegung des Gutes in den Drescheinrichtungen zugrunde gelegt. Dabei ergeben sich folgende vier Gruppen: Tangentialsysteme, Axial-Tangential-Systeme, Axial-Tangential-Radial-Systeme und Radialsysteme. Eine weitere Gruppe umfaßt all diejenigen Dreschorgane, die sich in diese vier Gruppen nicht einordnen lassen. Von allen Dreschsystemen hat das Tangentialsystem mit der Kombination Trommel-Korb die weitaus größte Bedeutung erlangt. Deshalb wird in einem weiteren Abschnitt eine Übersicht über die Anordnung der Elemente Trommel und Korb unter besonderer Berücksichtigung der Mehrtrommeldrescher und der Drescherwerke mit Strohleittrommeln als Trennorgan gegeben.

Inhalt

- 1 Einleitung
- 2 Die Dreschsysteme
 - 2.1 Tangentialsysteme
 - 2.11 Trommel-Korb-Kombination
 - 2.12 Trommel-Band-Kombination
 - 2.13 Trommel-Walzen-Kombination
 - 2.14 Trommel-Trommel-Kombination
 - 2.15 Band-Korb-Kombination
 - 2.16 Band-Band-Kombination
 - 2.17 Platte-Platte-Kombination
 - 2.2 Axial-Tangential-Systeme
 - 2.3 Axial-Tangential-Radial-Systeme
 - 2.4 Radialsysteme
 - 2.5 Andere Systeme
- 3 Zuordnung der Elemente Trommel und Korb
 - 3.1 Waagerechte und senkrechte Trommelachse
 - 3.2 Breitdruschvorrichtungen
 - 3.3 Mehrtrommeldrescher
 - 3.4 Drescherwerke mit Strohleittrommeln als Trennorgan
- 4 Zusammenfassung
- 5 Schrifttum

1 Einleitung

In der Geschichte der Dreschtechnik hat es nicht an Versuchen gefehlt, die jeweils vorhandenen Drescheinrichtungen zu verbessern oder durch neue Systeme zu ersetzen. Für das Studium dieser Einrichtungen erscheint es sinnvoll, die vielen Formen in einer Systematik zu ordnen und in einer gedrängten Übersicht darzustellen. Wenn auch die Dreschorgane vor allem in den Mähdreschern heute einen hohen technischen Stand aufweisen, so wird es dennoch für den Konstrukteur nützlich sein, die bisher vorgeschlagenen oder verwirklichten Ideen in einer Zusammenstellung greifbar zu haben, um Anregungen für die Weiter- und Neuentwicklung von Dreschorganen zu finden. Manche Forderung, die früher die Entwicklung befruchtete, ist heute in den Hintergrund getreten, während andere alte Ziele auch heute noch aktuell sind. Möglicherweise lassen sich aber auch ältere Vorschläge zur Lösung neuer Aufgaben heranziehen, nachdem durch den allgemeinen technischen Fortschritt neue günstigere Bedingungen dafür eingetreten sind.

Dipl.-Ing. Ludwig Caspers war wissenschaftlicher Mitarbeiter im Institut für Landmaschinenforschung (Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Baader) der Forschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode und ist jetzt in der Technischen Entwicklung der Maschinenfabrik Gebr. Claas GmbH, Harsewinkel, tätig.

Im Schrifttum liegen bereits Beispiele zur systematischen Ordnung landtechnischer Arbeitswerkzeuge vor, z. B. der Mähwerkzeuge [26] oder der Streuaggregate von Stallungstreuern [4]. Segler [19] bringt schon für Dreschwerkzeuge die Einteilung nach der Gutbewegung. Segler und Wieneke [20] geben dann grundsätzlich mögliche Systeme, vor allem in Hinsicht auf den Häckseldrusch, an. Weiterhin greift Wieneke [23] aus der Fülle der Vorschläge und Ausführungen Beispiele heraus, die aber nur einen geringen Ausschnitt aus der großen Zahl bringen. Die vorliegende Arbeit wurde auf Anregung von Wieneke in der von ihm aufgezeigten Richtung durch weiteres Literaturstudium und Auswertung deutscher, britischer und amerikanischer Patentschriften weitergeführt.

2 Die Dreschsysteme

Werden die Dreschorgane nach der Gutbewegung geordnet, so lassen sie sich in folgende Systeme einteilen, **Bild 1**:

- a) Tangentialsysteme
- b) Axial-Tangential-Systeme
- c) Axial-Tangential-Radial-Systeme
- d) Radialsysteme.

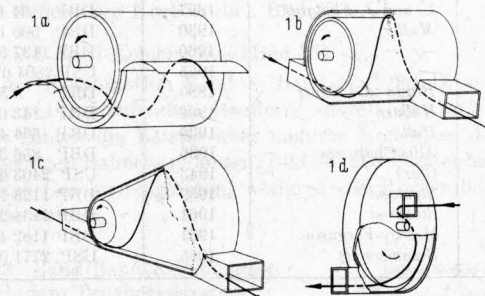


Bild 1. Dreschsysteme mit unterschiedlichen Gutbewegungen.

- a Tangentialsystem
- b Axial-Tangential-System
- c Axial-Tangential-Radial-System
- d Radialsystem

Das Tangentialsystem, Bild 1a, ergibt sich bei rotierenden Werkzeugen, wenn diese auf dem Umfang beaufschlagt werden und das Gut in Umfangsrichtung senkrecht zur Achse bewegen, ohne daß eine weitere Richtungskomponente für die Bewegung durch besondere Maßnahmen erzwungen wird. — Beim Axial-Tangential-System, Bild 1b, wird der tangentialen Bewegung des Gutes eine Axialkomponente überlagert. Das Gut passiert in Schraubenlinien mehrmals die Dreschorgane, wodurch die Zeit ihrer Einwirkung auf das Dreschgut verlängert wird. — Axial-Tangential-Radial-Systeme, Bild 1c, entstehen, wenn die zylindrische Form der Dreschorgane konisch erweitert wird und dadurch zur axial-tangentialen noch die radiale Bewegungsrichtung hinzutritt. — Beim Radialsystem, Bild 1d, bilden rotierende Scheiben oder Schaufelräder [20] die Dreschorgane. Das Gut wird zentral zugeführt und bei überwiegend radial nach außen gerichteter Bewegung gedroschen.

2.1 Tangentialsysteme

2.1.1 Trommel-Korb-Kombination (Bild 2 bis 19)

Die hervorragende Rolle unter den Tangentialsystemen spielt die Kombination Trommel — Korb. Mit der Erfindung des Schlagleistendreschers, bestehend aus Schlagleistentrommel und Leistenkorb, durch den Schotten *Andreas Meikle* im Jahre 1785 beginnt die eigentliche Dreschtechnik, Bild 2. Ähnliche Bedeutung erlangte der von dem Amerikaner *Samuel Turner* 1831 erfundene Stiffendrescher, der aus einer Stiffentrommel und einem mit den gleichen Stiffen besetzten Korb besteht, Bild 3.

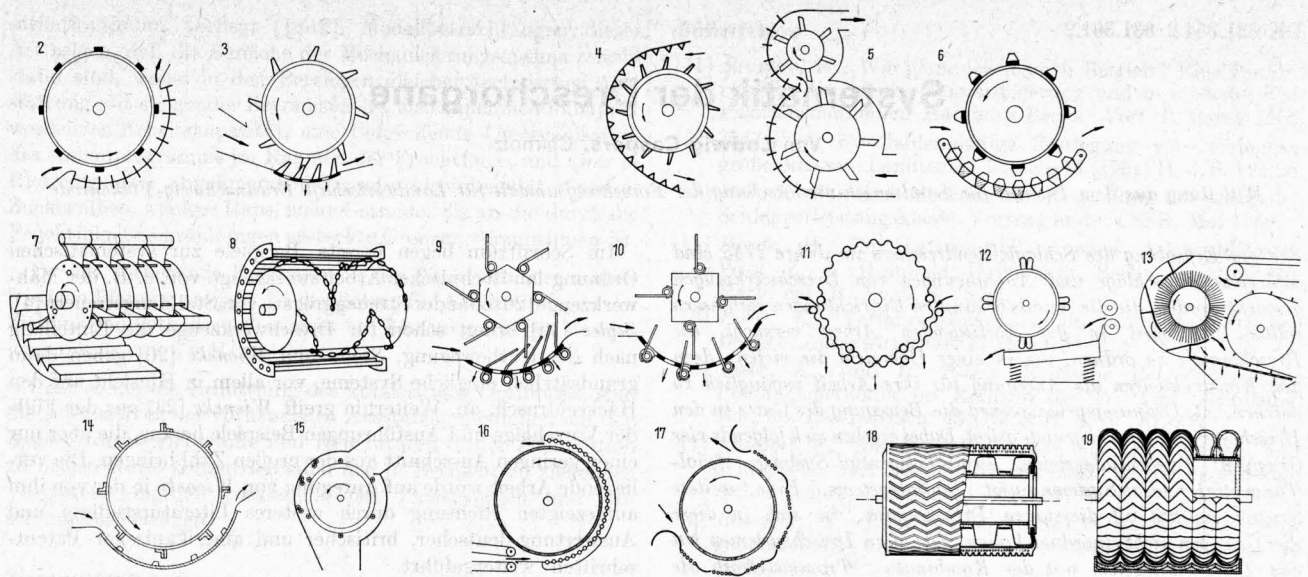


Bild 2 bis 19. Trommel-Korb-Kombinationen nach dem Tangentialsystem.

Bild	Erfinder	Jahr	Patentschrift Nr.
2	Andreas Meikle	1785	—
3	Samuel Turner	1831	—
4	Steeger	1891	DRP 64 194
5	Suzue (Japan)	1962	DBP 1264 133
6	Dornwald	1896	DRP 90 095
7	L. und J. Floitgraf	1897	DRP 94 457
8	Müller	1930	DRP 500 117
9	—	1960	DBP 1137 599
10	—	1955	USP 2804 077
11	Braun und Sauer	1880	DRP 8 842
12	Hübner	1902	DRP 143 638
13	Hall	1930	DRP 564 472
14	Allis-Chalmers	1936	DBP 856 374
15	Clark	1943	USP 2403 638
16	Stokland	1959	DBP 1125 705
17	Stokland	1961	DBP 1134 237
18	Massey-Ferguson	1961	DBP 1182 460
19	Summers	1955	USP 2771 078

Mit diesen klassischen Prinzipien sind auch schon die beiden Wirkungsweisen angegeben, nach denen die Dreschwerkzeuge im wesentlichen arbeiten: Schlagen und Reiben. Danach lassen sie sich in überwiegend schlagende, schlagend-reibende und überwiegend reibende Werkzeuge einteilen. Der Schlagleistendrescher gehört zur ersten, der Stiftendrescher zur zweiten Gruppe.

Die Vorteile der beiden Systeme sollte die von Steeger vorgeschlagene Kombination Stiftentrommel — Leistenkorb für Kleindreschmaschinen bringen, Bild 4. Neuerdings wurde diese Kombination im Kleinmähdrescher der japanischen Firma Suzue wieder angewandt, Bild 5. — Dornwald schlägt eine „Dreschmaschine mit zahnartigen Erhöhungen auf den Schlagleisten der Trommel und des Korbes“ vor, Bild 6. Die Zähne der Trommel und des Korbes stehen sich dabei auf Lücke gegenüber, kommen aber nicht wie beim Stiftendrescher in Eingriff, so daß der Ausdrusch überwiegend schlagend geschieht.

Um gleichmäßige Bearbeitung des Gutes bei unterschiedlicher Beschickung zu erreichen, schlagen L. und J. Floitgraf bewegliche Schläger anstelle der festen Schlagleisten vor, Bild 7. — Die Kettenschläger von Müller, Bild 8, sollten neben dem Dreschen auch eine Zerkleinerung der Körner bewirken. — Für den Drusch von Sonderkulturen wie Hülsenfrüchte oder Sojabohnen wurden federnde Zinken in Trommel und Korb vorgeschlagen, Bild 9 und 10.

In der Einrichtung von Braun und Sauer sollen die Körner durch Reiben zwischen gewellten Banden an Trommel und Korb, Bild 11, nach dem Vorschlag von Hübner, Bild 12, durch Herausstreichen aus den Ähren gelöst werden; dazu ist die Trommel mit Streichleisten besetzt, die gegen einen glatten, federnd gelagerten „Dreschtisch“ arbeiten. — Die Dreschvorrichtung von Hall besteht aus einer Bürstenwalze, die gegen feststehende Siebplatten arbeitet, Bild 13.

Um die Kornbeschädigungen möglichst niedrig zu halten, wurden auch die Dreschwerkzeuge aus elastischem Material hergestellt. Die Firma Allis-Chalmers brachte Gummileisten mit trapezförmigem Querschnitt auf dem geschlossenen Korbblech an und polsterte die Schlagleisten ebenfalls mit elastischem Material, Bild 14. — Bei Clark sind gummiüberzogene Rundstäbe fest auf der Trommel und paarweise nachgiebig am Korb angebracht, Bild 15.

In den letzten Jahren sind Gummitrommeln bekannt geworden, deren Mantel ganz aus nachgiebigem Material aufgebaut ist. Die Trommel von Stokland, Bild 16, arbeitet gegen einen Korb aus Rundstäben. Durch das rein reibende Dreschen soll jede Kornbeschädigung vermieden werden. In einem Zusatzpatent sind zwischen den „rostartigen Teilen des Dreschkorbes eine oder mit Abstand voneinander mehrere aus der zylindrischen Form des Dreschkorbes konvex ausgeformte Wendestellen für das Dreschgut angeordnet“, Bild 17. Ein Patent von der Firma Massey-Ferguson zeigt einen konstruktiv anderen Aufbau der elastischen Trommel, bei der zusätzliche Federelemente wegfallen, Bild 18. Summers schlägt eine Trommel aus mehreren nebeneinander angeordneten profilierten Gummireifen (Autoreifen) vor und einen Korb aus ebenfalls elastischem Material, Bild 19.

2.12 Trommel-Band-Kombination (Bild 20 und 21)

Bei der Kombination Trommel — Band ist der feststehende Korb durch ein bewegtes Element ersetzt. Der Vorschlag von Wallmann, Bild 20, stammt bereits aus dem Jahre 1884. Er sieht Zwangsantrieb von der Trommel aus vor und erhofft vor allem Kraftersparnis durch Verminderung der Reibung am Korb. Es sollen sowohl die Trommelschlagleisten als auch die „Korbleisten“ die Körner ausdreschen.

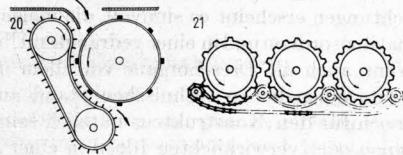


Bild 20 und 21. Trommel-Band-Kombinationen nach dem Tangentialsystem.

Bild	Erfinder	Jahr	Patentschrift Nr.
20	Wallmann	1884	DRP 29 210
21	Plowman und Hille [27; 28]	1962	DBP 1179 413

Ein neuer Vorschlag von Plowman und Hille bezieht sich auf eine hauptsächlich für Erbsen gedachte Dreschmaschine, Bild 21. Auch hier ist das Band angetrieben. Die Erfinder geben an, daß durch die Bewegung ein Festsetzen der leeren Hülsen vermieden werden soll. Es handelt sich um die Weiterentwicklung einer Einrichtung mit festen Körben [27; 28].

2.13 Trommel-Walzen-Kombination (Bild 22 bis 25)

Bei der Kombination Trommel — Walzen übernehmen einzelne rotierende Walzen die Rolle des Korbes. In der Patentschrift von *Cuhel*, Bild 22, wird als Vorzug genannt, daß das Stroh gegenüber einem Stiftendrescher unverletzt bleibt. Die Walzen sollen angetrieben, frei drehbar oder durch Bremsbänder festgehalten sein. — *Lehnigk* empfiehlt Walzen gegenüber der üblichen Stiftentrommel, Bild 23. Da die freien Durchgänge zwischen den Walzen zu groß würden, werden feststehende „Zahnleisten“ dazwischengesetzt. — Am bekanntesten ist die Ausführung von *Borodin*, Bild 24, die in Mähdreschern Anwendung gefunden hat [2].

Eine neue Drescheinrichtung, die aus drei Trommeln besteht, von denen die beiden kleineren „die Arbeit eines beweglichen Dreschkorbes“ ausführen, Bild 25, wurde aus der Sowjetunion bekannt [18]. Der Dreschvorgang soll sowohl auf der Schlagwirkung wie auf der Durchbiegung der Halme beruhen, wobei die plötzlichen Richtungsänderungen Beharrungskräfte auslösen.

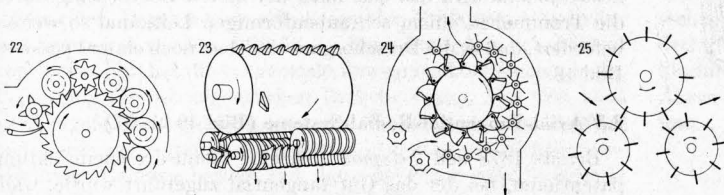


Bild 22 bis 25. Trommel-Walzen-Kombinationen nach dem Tangentialsystem.

Bild	Erfinder	Jahr	Patentschrift Nr.
22	<i>Cuhel</i>	1888	DRP 44 842
23	<i>Lehnigk</i>	1901	DRP 125 569
24	<i>Borodin</i>	1929	DRP 551 896
25	[18]	(1966)	—

2.14 Trommel-Trommel-Kombination (Bild 26 bis 29)

Wird nun statt mehrerer kleiner Walzen eine zweite Dreschtrommel verwendet, so entsteht die Kombination Trommel — Trommel. Die Ausführung von *Junge* zeigt ein Paar wellenförmig kanelierte Walzen, von denen eine axial hin- und herbewegt wird, Bild 26. Dadurch soll das Lösen der Körner erfolgen. — *Lippitz* ordnet vor einem Paar Stiftentrommeln zwei Zuführwalzen an, Bild 27, die das Stroh während des Drusches festhalten sollen, ohne daß es beschädigt wird. — Dieses Prinzip

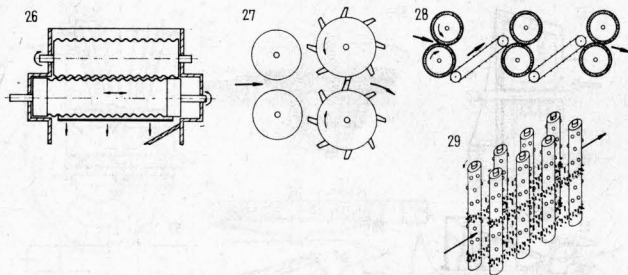


Bild 26 bis 29. Trommel-Trommel-Kombinationen nach dem Tangentialsystem.

Bild	Erfinder	Jahr	Patentschrift Nr.
26	<i>Junge</i>	1883	DRP 26 917
27	<i>Lippitz</i>	1898	DRP 103 674
28	[1]	(1937)	—
29	<i>Kaps</i>	1962	DBP 1177 866

wird auch in einer Bohndendreschmaschine [1] angewendet, wo das Gut hintereinander drei gummierte Walzenpaare durchläuft, Bild 28. — Nach einem Vorschlag von *Kaps* durchlaufen die auf dem Halm befindlichen Ähren nacheinander mehrere Paare von stehenden Walzen, die vornehmlich noch versetzt zueinander angeordnet sein sollen, Bild 29. Die Führung der Halme übernehmen Bänder.

2.15 Band-Korb-Kombination (Bild 30 bis 32)

Überlegungen, wie der Korb so verlängert werden könnte, daß eine vollständige Kornabscheidung erreicht würde, führten zur Kombination Band — Korb. Ein mit Schlagleisten besetztes

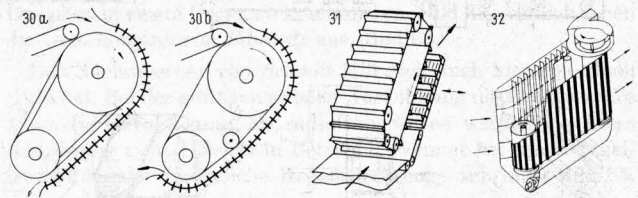


Bild 30 bis 32. Band-Korb-Kombinationen nach dem Tangentialsystem.

Bild	Erfinder	Jahr	Patentschrift Nr.
30 a, b	NIAE, Silsoe [3]	1949	—
31	<i>Malmros</i>	1916	DRP 318 752
32	<i>Winkel</i>	1956	DBP 1032 016

„Dreschband“ wird über zwei oder mehr Rollen so geführt, daß ein bedeutend längerer Korb angebracht werden kann.

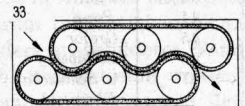
Zwei Ausführungsbeispiele einer Entwicklung des NIAE, Silsoe [3], zeigen Bild 30 a und b. — In der Erfindung von *Malmros* arbeitet ein endloses Band gegen eine „Platte“, die den Korb bildet, Bild 31. — Im Vorschlag für einen Mähdrescher von *Winkel* läuft das Band um senkrecht stehende Trommeln und führt die Halme stehend am Korb vorbei, Bild 32.

2.16 Band-Band-Kombination (Bild 33)

Bei der Kombination Band — Band wird das Dreschen zwischen zwei umlaufenden Bändern ausgeführt. *Sanford* und *Stanton* führen die Bänder über mehrere Rollen, so daß sie in sinusförmigen Bahnen umlaufen, Bild 33. Die Bänder haben verschiedene Geschwindigkeiten, wodurch die Körner besser ausgerieben werden.

Bild 33. Band-Band-Kombination nach dem Tangentialsystem

Erfinder: *Sanford* u. *Stanton* 1917, DRP 358 558



2.17 Platte-Platte-Kombination (Bild 34 und 35)

Der tangentialen Bewegung bei umlaufenden Werkzeugen entspricht die ebene Gutbewegung bei der Kombination Platte — Platte. Bild 34 zeigt den Vorschlag von *Schlüter* aus dem Jahre 1882. Während das Gut von Walzenpaaren zu- und abgeführt wird, sollen die Körner durch gegeneinander und gegen die Richtung der Gutbewegung oszillierende Reibplatten aus den Ähren gelöst werden. — *Sallaberry* schlägt „bewegliche Gitterplatten oder dgl. zur Trennung der Körner von den Halmen“ vor, Bild 35. Die Fördereinrichtung soll das Schnittgut der Drescheinrichtung so zuführen, daß nur die Ährenenden zwischen die Dreschorgane gelangen.

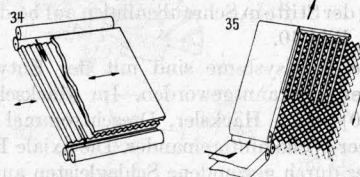


Bild 34 und 35. Platten-Kombinationen.

Bild	Erfinder	Jahr	Patentschrift Nr.
34	<i>Schlüter</i>	1882	DRP 19 470
35	<i>Sallaberry</i>	1909	DRP 245 458

2.2 Axial-Tangential-Systeme (Bild 36 bis 48)

Zu dieser Gruppe zählen die von *Schlayer* entwickelten Heliaks-Maschinen [17; 24]. Das Gut wird tangential zugeführt

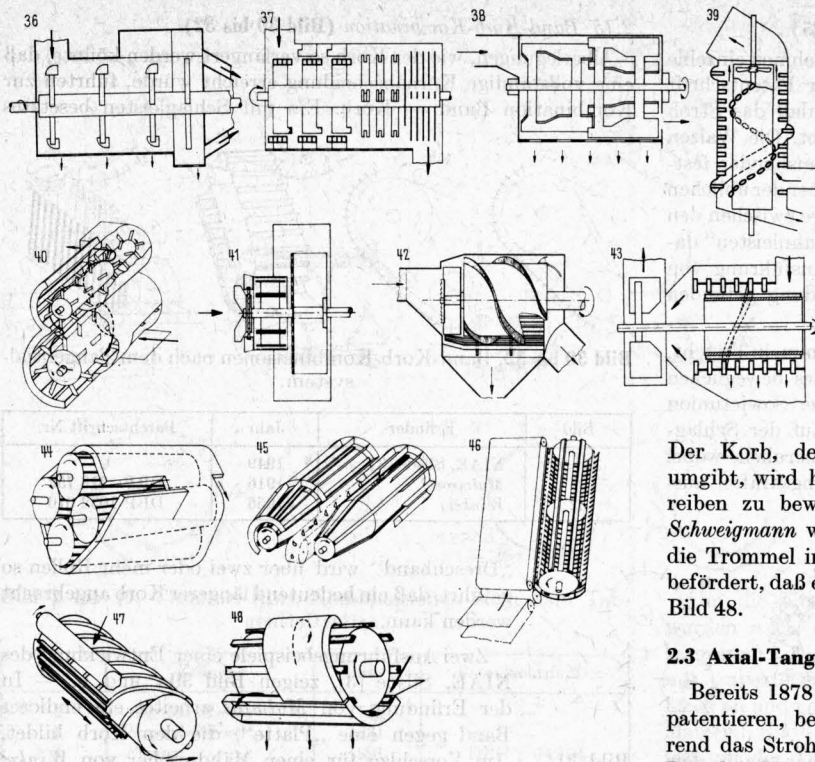


Bild 36 bis 48. Drescheinrichtungen nach dem Axial-Tangential-System.

Bild	Erfinder	Jahr	Patentschrift Nr.
36/37	Schlayer [13; 17; 24]	1922	DRP 425 191 DRP 427 375 DRP 427 377
38	Tillotson	1953	
39	Macia	1930	DRP 544 228
40	Suzue (Japan)	1962	DBP 1264 133
41	Ley [20]	1952	DBP 975 589
42	Witzel	1957	USP 2974 668
43	Fahr	1952	DBP 942 055
44	Popp	1958	DBP 1069 417
45	Gregor	1885	DRP 34 672
46	Sallaberry	1911	DRP 257 069
47	v. Schalscha- Ehrenfeld	1953	DBP 1010 773
48	Schweigmann	1951	DBP 925 133

und durch die angestellten Arbeitswerkzeuge in Schraubenlinien durch den Dreschraum bewegt. Dabei werden die Körner gelöst und nach Wunsch durch längere oder kürzere Einwirkung der Werkzeuge das Stroh zerkleinert. Bild 36 und 37 nach Kühne [13] zeigen zwei Ausführungsformen dieser Erfindung. — Ähnlich ist die Einrichtung von Tillotson, wo das Gut aber an der Stirnseite axial zugeführt wird, Bild 38. — Die Axialdreschmaschine von Macia hat eine senkrechte Arbeitswelle. Das Gut wird tangential zugeführt. Das Stroh bewegt sich in Schraubenlinien nach oben, während das Korn nach unten fällt, Bild 39.

In der schon erwähnten Drescheinrichtung der japanischen Firma Suzue wird die axiale Bewegung des Gutes ebenfalls durch die Anordnung der Stifte in Schraubenlinien auf beiden Trommeln hervorgerufen, Bild 40.

Verschiedene Axialsysteme sind mit der Entwicklung von Häckseldreschern bekanntgeworden. Im Häckseldrescher der Firma Ley [20] sitzen Häcksler, Dreschtrommel und Fördergebläse auf einer Welle hintereinander. Die axiale Bewegung des Gutes wird hier durch gewundene Schlagleisten auf der Dreschtrommel und das dahinterliegende Gebläse bewirkt, Bild 41. — In der Drescheinrichtung von Witzel sind ebenfalls die bürstenartigen Dreschorgane schraubenförmig um die Dreschtrommel gewunden, Bild 42. In einem Patent der Firma Fahr wird das gehäckselte Gut tangential zugeführt. Die axiale Bewegung wird durch die schraubenförmig gewundenen Korbleisten hervorgerufen, Bild 43. Das ausgedroschene Häcksel wird durch ein Gebläse abgesaugt.

Die Erfindung von Popp sieht vier Trommeln vor, um die ein gemeinsamer Korb angeordnet ist, Bild 44. Die axiale Gut-

bewegung wird hierbei hervorgerufen durch Verwindung der Trommelachsen aus ihrer zur gemeinsamen Mittellinie parallelen Lage. — In der Maschine von Gregor sind zwei gleiche Dreschtrommeln, die aber nur zum Teil von Körben umgeben sind, angeordnet, zwischen denen eine Förderkette das Getreide axial so hindurchführt, daß nur die Ähren bearbeitet werden, Bild 45. — Sallaberry führt das Getreide ebenfalls axial an der Dreschvorrichtung vorbei, so daß ebenfalls nur die Ähren von den Dreschorganen erfaßt werden, Bild 46.

Die Dreschtrommel von v. Schalscha-Ehrenfeld hat schraubenförmig gewundene Leisten, um einen axialen Vorschub zu erzeugen.

Der Korb, der ebenfalls die Trommel nur auf einem Teil umgibt, wird hin- und herbewegt, um den Drusch durch Ausreiben zu bewirken, Bild 47. — Nach dem Vorschlag von Schweigmann wird das Gut nach der ersten Bearbeitung durch die Trommel in einem schraubenförmigen Leitkanal so weiterbefördert, daß es die Dreschorgane daneben noch einmal passiert, Bild 48.

2.3 Axial-Tangential-Radial-Systeme (Bild 49 bis 57)

Bereits 1878 ließ Telschow sich eine Konusdrescheinrichtung patentieren, bei der das Gut tangential zugeführt wurde, während das Stroh die Trommel an der offenen Stirnseite verließ. Der den Korb umgebende Mantel ist zum Kornaustritt nach unten offen, Bild 49. — Für die Firma Curtis Harvesters wurde eine Einrichtung patentiert, bei der dem konischen Dreschapparat eine ebenfalls aus Kegelflächen bestehende Reinigung folgt, Bild 50. — Die Gebläshäckselmaschine von Twissel hat auch eine konische Dreschvorrichtung, an die sich eine ebenfalls konische Abscheidevorrichtung für die Körner anschließt, Bild 51. — Fischer bildet in einem Gebläshäckslers die Gebläseflügel konisch aus und ordnet am Gebläsemantel gewundene Leitelemente so an, daß das Gut mehrere Male herumgeführt wird, bis es die Maschine an der Stirnfläche wieder verläßt, Bild 52.

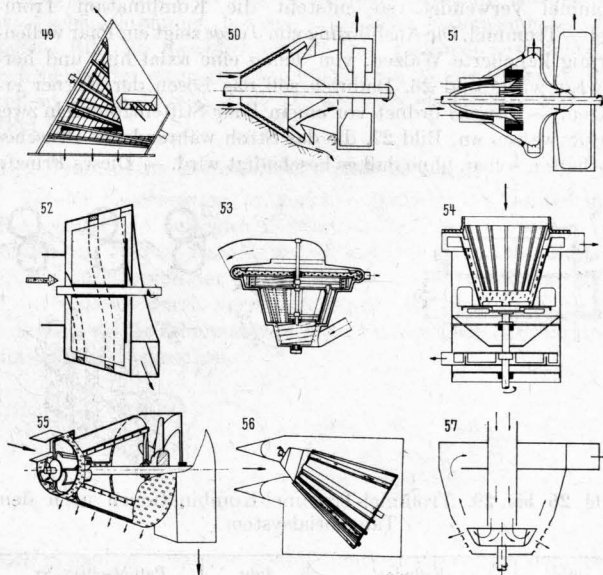


Bild 49 bis 57. Dreschvorrichtungen nach dem Axial-Tangential-Radial-System.

Bild	Erfinder	Jahr	Patentschrift Nr.
49	Telschow	1878	DRP 9 568
50	Curtis Harvesters	1930	DRP 566 812
51	Twissel	1953	DBP 1152 845
52	Fischer	1952	DBP 951 115
53	Wise	1957	USP 2905 182
54	Edstrom	1957	USP 2880 734
55	Buchele [14]	1956	USP 2906 270
56	Strohman u. a. [21]	1963	—
57	Wessel [22]	1954	DBP 958 607

In der von *Wise* vorgeschlagenen Maschine mit senkrechter Achse wird das Gut tangential zugeführt. Der Ausdrusch erfolgt zwischen feststehenden Schlagleisten und einem rotierenden Korb, der das Gut mitnimmt. Das Stroh wird axial ausgetragen, während die Körner tangential die mit dem Korb rotierenden Reinigungselemente verlassen, Bild 53. — Die Maschine von *Edstrom* hat ebenfalls eine senkrechte Achse. Das Gut wird axial durch den feststehenden Konus zugeführt. Es wird vom Boden des rotierenden Siebmantels erfaßt, umgelenkt und dann nach oben bewegt. Das Stroh wird tangential ausgeworfen, während die durch den Siebmantel abgeschiedenen Körner in einem Trichter gesammelt werden, durch den sie auf die Reinigungselemente fallen, Bild 54.

Buchele [14] führt das Gut tangential dem Dreschteil seines Konusdreschers zu, an den sich der längere Abscheidungsteil anschließt. Zur Mitnahme des Gutes dienen elastische Lappen, die sich bei der Rotation an den Siebmantel anlegen, Bild 55. — *Strohmann, McColly* und *Stout* [21] beschreiben einen Konusdrescher für stehendes Gut. Die schräggestehende Trommel wird so an den Halmen vorbeigeführt, daß die Ähren auf einem ständig wachsenden Durchmesser mit steigender Umfangsgeschwindigkeit bearbeitet werden, Bild 56. — Beim konischen Schaufelrad von *Wessel* [22] hat die tangentiale Bewegungskomponente keine Bedeutung für den eigentlichen Druschvorgang. Das Gut wird axial zugeführt, von dem rotierenden Schaufelrad ausgedroschen und vorwiegend radial ausgeworfen. In dem als Sichter ausgebildeten Gehäuse bewegt sich dann das Stroh axial-tangential und wird tangential ausgeworfen, Bild 57.

2.4 Radialsysteme (Bild 58 bis 65)

Panajotoff sieht stiftähnliche Werkzeuge vor, die er Schlagdaumen nennt, mit denen neben dem Dreschen auch das Stroh zerrissen werden soll, so daß es in dem von den Gebläseflügeln erzeugten Luftstrom wegbeördert werden kann, Bild 58. — Vornehmlich für den Drusch von Saatgut wurde die Vorrichtung von *Knolle* entworfen, Bild 59, wobei er besonderen Wert darauf legt, daß keine Körner nach Beendigung des Dreschvorganges zurückbleiben, die sich mit der nächsten Charge vermischen könnten. In einem weiteren Patent empfiehlt *Knolle* die zweiseitige Beaufschlagung der rotierenden Scheibe, Bild 60.

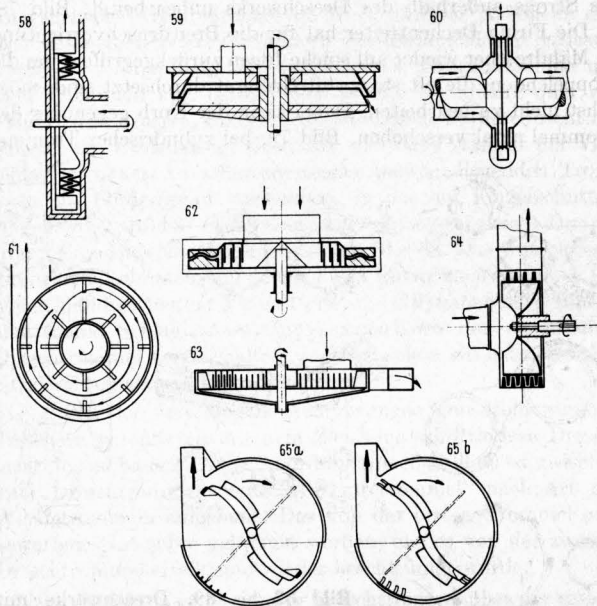


Bild 58 bis 65. Dreschvorrichtung nach dem Radialsystem.

Bild	Erfinder	Jahr	Patentschrift Nr.
58	<i>Panajotoff</i>	1923	DRP 413 579
59	<i>Knolle</i>	1949	DBP 864 770
60	<i>Knolle</i>	1952	DBP 944 906
61	<i>Fischer</i>	1952	DBP 951 115
62	<i>Simon</i>	1953	DBP 950 512
63	<i>Edwards</i>	1953	USP 2822 812
64	<i>Schmitt</i>	1918	DRP 316 673
65	<i>Ulbricht</i>	1952	DBP 957 353

Fischer schlägt in seinem oben bereits erwähnten Patent für einen Gebläsehäcksler vor, das „Hauptgebläse in mehrere radial aufeinanderfolgende Gebläse aufzuteilen“, um einen längeren Gutdurchlauf zu erzwingen, Bild 61. — *Simon* sieht Häckselmesser auf den Dreschscheiben vor, um das Häckseln mit dem Dreschen in einem Organ zu kombinieren, Bild 62. Ähnlich sehen die Dreschorgane von *Edwards* aus, Bild 63.

Der Nachdrescher von *Schmitt* läßt sich auch hier einordnen (Bild 64). Bei der geringen axialen Ausdehnung des Gebläserades kann die Gutbewegung als radial angesehen werden. — Diese Anordnung zieht *Ulbricht* in Betracht, wenn er bei einem Scheibenradhäcksler zusätzliche Dreschwerkzeuge anbringt, Bild 65.

2.5 Andere Systeme (Bild 66 bis 72)

Ein bemerkenswertes System, das nach der Gutbewegung zu den Tangentialsystemen zählt, ist der Vibrationsdrusch. Nach dem Vorschlag von *Bernicke* und *Bayn* arbeitet eine „Reibwalze“ mit einem „Widerlager zusammen, das durch einen Schwingungserzeuger in gegen die Reibwalze gerichtete Schwingungen versetzt wird“, Bild 66. — In einer russischen Entwicklung [8; 15] stehen sich Paare von Schlagleistentrommeln jeweils mit Überdeckung auf Lücke gegenüber, Bild 67. Das Gut wird dazwischen hindurchgeführt und in Vibration versetzt. Dabei erfahren die Ähren Beschleunigungen, die in der Lage sind, die Körner zu lösen.

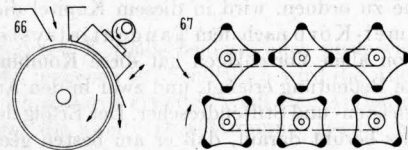


Bild 66 und 67. Vibrationsdrescher.

Bild 66. Erfinder: *Bernicke* u. *Bayn*, 1954, DDRP 13 274
Bild 67. russischer Vibrationsdrescher, 1962 [12; 15]

Eine weitere Sonderbauart bilden die „pneumatischen“ Drescher. Die zum Lösen der Körner benötigte Energie wird durch Luft an das Gut übertragen. Eine solche, in Amerika gebaute Maschine wurde von *Herbsthofer* [9] beschrieben. *Pagel* schlug in neuerer Zeit eine Lösung vor, die in Amerika patentiert wurde, bei welcher das Gut im Luftstrom tangential in einen Zyklon gefördert wird, an dessen besonders ausgebildeter Wand die Körner gelöst und durch einen Siebboden getrennt werden. Das Stroh verläßt nach schraubenförmigen Bewegungen den Zyklon an seinem oberen Ende durch einen tangentialen Auslaß, Bild 68.

Bild 68. „Pneumatischer“ Drescher.

Erfinder: *Pagel*, 1960, USP 3105 339

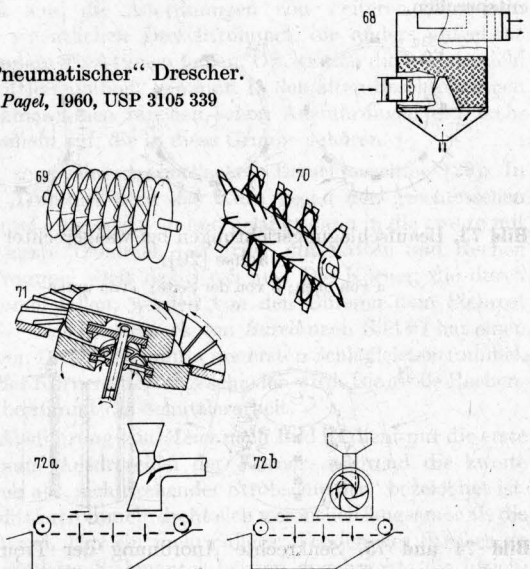


Bild 69 bis 72. Verschiedene Dreschsysteme.

Bild	Erfinder	Jahr	Patentschrift Nr.
69	<i>Wild</i> [25]	1950	—
70	—	1951	DBP 929 036
71	<i>Riedel</i>	1932	DRP 656 498
72	—	1910	DRP 246 308

Beim Ährendrescher von *Wild* [25] werden die Ähren des auf dem Halm stehenden Getreides zwischen rotierenden Scheiben, die mit Vorsprüngen besetzt sind, hin- und hergeworfen, Bild 69, so daß sich die Körner beim Aufprall lösen. Eine andere Ausführung ersetzt die Scheiben durch Schlagarme, Bild 70.

Die Gutbewegung ist im Drescher von *Riedel* nicht mehr eindeutig zu definieren. Zwei Dreschscheiben bewegen sich im Exzenter gegeneinander und sollen die Körner aus den Ähren reiben. Das Gut wird auf einer besonderen Förderscheibe um die Dreschscheiben, die nur die Ährenenden bearbeiten, herumgeführt, Bild 71.

Bei einem anderen Vorschlag sollen die Körner dadurch gelöst werden, daß andere Körner mit hoher Energie auf die Ähren geschleudert werden. Vorgeschlagen wurden zwei Ausführungen, die sich durch die Art und Weise unterscheiden, wie die Dreschkörner beschleunigt werden. Bild 72a zeigt das Prinzip eines Luft- oder Dampfstrahlgebläses, Bild 72b ein „Schleuderrad“, mit dem die Körner auf das mit dem Förderband zugeführte Gut geworfen werden. Um eine nachträgliche Trennung zu ersparen, sollen die Dreschkörner vornehmlich bereits ausgedroschene Körner des gleichen Getreides sein.

3 Zuordnung der Elemente Trommel und Korb

Nachdem im vorhergehenden Abschnitt versucht wurde, die Dreschsysteme zu ordnen, wird in diesem Kapitel die Kombination Trommel-Korb nach dem Tangentialsystem weiter betrachtet. Von allen Vorschlägen hat diese Kombination die weitaus größte Bedeutung erlangt, und zwar in den Ausführungen als Schlagleisten- und Stiftendrescher. Der Erfolg des Schlagleistendreschers beruht darauf, daß er am besten geeignet ist, das weite Spektrum der Körnerfrüchte bei den unterschiedlichen Erntebedingungen zu bewältigen, während der Stiftendrescher für den Drusch von schwer lösbaren Früchten, vor allem Reis, bei denen auf die reibende Wirkung der Stifte nicht verzichtet werden kann, eingesetzt wird.

Zunächst werden die Zuordnung von Trommel und Korb und daran anschließend die Koppelung mehrerer Einheiten gezeigt.

3.1 Waagerechte und senkrechte Trommelachse (Bild 73 bis 75)

Für die häufigste Anordnung mit waagerechter Trommelachse ergeben sich drei mögliche Zuordnungen des Korbes zur Trommel [20], denen die drei Beaufschlagungsrichtungen von oben, Bild 73a, von der Seite, Bild 73b, und von unten, Bild 73c, entsprechen.

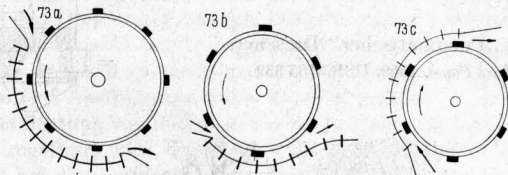


Bild 73. Beaufschlagungsrichtungen bei waagerechter Trommelachse [20]:

a von oben; b von der Seite; c von unten

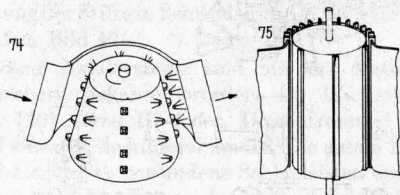


Bild 74 und 75. Senkrechte Anordnung der Trommelachse.

Bild 74. Erfinder: *Coullon* u. *Petitjean*, 1879, DRP 6 613
Bild 75. Erfinder: *Brenner* u. *Claas*, 1931, DRP 602 862

Dagegen ist die Anordnung der Trommel mit senkrechter Achse selten. Immerhin ließen sich *Coullon* und *Petitjean* schon 1879 eine stehende konische Stiftentrommel, Bild 74, patentieren. *Brenner* und *Claas* erhielten dann später ein Patent auf die stehende Dreschtrommel im Mähdrescher, Bild 75.

3.2 Breitdruschvorrichtungen (Bild 76 bis 81)

In den Tangentialsystemen wird die zylindrische Trommel mit einem entsprechenden Korb kombiniert, während die Konusdrescher mit axialer Gutbewegung konische Körbe bzw. Mäntel zu den konischen Trommeln aufweisen. *Helmsmüller* ließ sich dagegen schon 1877 die Kombination von konischer Trommel und konischem Korb für den Breitdrusch patentieren, ohne daß er einen Axialeffekt erzielen wollte, Bild 76. Er ging davon aus, daß die Umfangsgeschwindigkeit am Stoppelende wesentlich geringer sein könnte als die zum Drusch notwendige, und erwartete dadurch eine Energieersparnis. — *Wömpner* machte dann einen zylindrischen Ansatz an die konischen Dreschorgane, Bild 77. Damit sollte vermieden werden, daß sich das Stroh axial verschiebt und am dünnen Ende der Trommel wickelt; der Vorteil des geringeren Energiebedarfs soll aber erhalten bleiben.

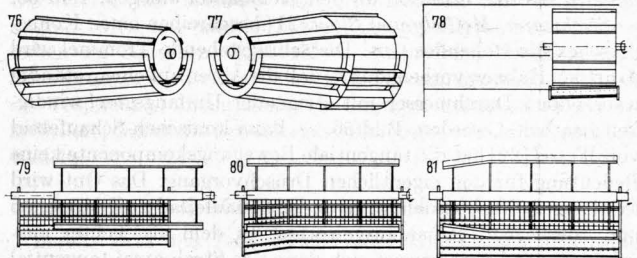


Bild 76 bis 81. Zuordnung von Trommel und Korb bei Breitdruschvorrichtungen.

Bild	Erfinder	Jahr	Patentschrift Nr.
76	<i>Helmsmüller</i>	1877	DRP 688
77	<i>Wömpner</i>	1877	DRP 1 320
78	<i>Groß</i>	1906	DRP 179 062
79/81	<i>Dechentreiter</i>	1942	DBP 899 732

Zur Senkung des Kraftbedarfs sowie zur Schonung des Strohs ist auch verschiedentlich vorgeschlagen worden, nur die Ährenenden zu dreschen. *Groß* benutzte eine relativ schmale Trommel mit ebenso schmalen konischen Korb und läßt das längere Ende des Strohs außerhalb des Dreschwerks unbearbeitet, Bild 78. — Die Firma *Dechentreiter* hat für die Breitdruschvorrichtung im Mähdrescher wieder auf solche Ideen zurückgegriffen, um die Stoppelenden, die oft stark mit Grüngut durchsetzt sind, möglichst nicht zu bearbeiten. Dabei kann der Korb gegenüber der Trommel axial verschoben, Bild 79, bei zylindrischer Trommel

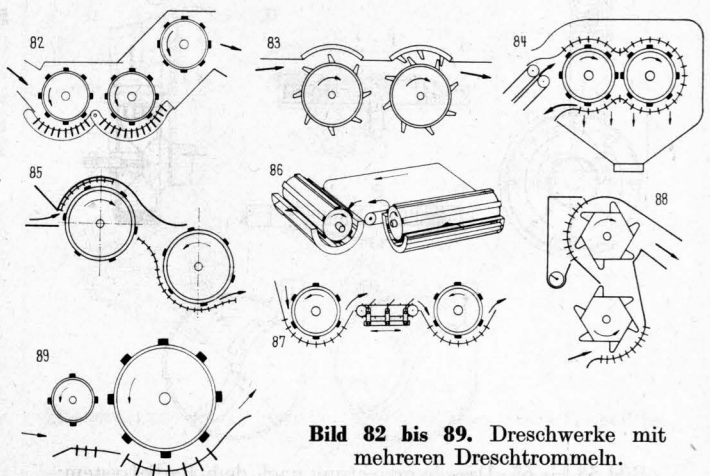


Bild 82 bis 89. Dreschwerke mit mehreren Dreschtrommeln.

Bild	Erfinder	Jahr	Patentschrift Nr.
82	<i>Gerhard</i>	1888	DRP 44 845
83	<i>Friesicke</i>	1898	DRP 98 834
84	<i>Sallaberry</i>	1912	DRP 256 542
85	<i>Ehmke</i>	1896	DRP 92 521
86	<i>Bayn</i>	1954	DBP 941 395
87	<i>Bayn</i>	1954	DBP 941 823
88	<i>Anderson</i>	1958	USP 3038 476
89	<i>Ransomes</i> [16]	1965	—

am Stoppelende konisch erweitert, Bild 80, oder bei zylindrischem Korb die Trommel konisch verjüngt sein, Bild 81.

3.3 Mehrtrommeldrescher (Bild 82 bis 95)

Sehr zahlreich sind die Vorschläge für die Anordnung mehrerer Trommeln. Bei diesen Konstruktionen wird das Ziel verfolgt, die Dresch- und vor allem die Abscheideleistung einer Trommel-Korb-Kombination so zu erhöhen, daß praktisch vollständige Trennung der Körner vom Stroh ohne weitere Organe erreicht wird. Vor allem sollen die Schwingschüttler eingespart werden.

Hier sollen zwei Gruppen von Mehrtrommeldreschern unterschieden werden:

1. Anordnung von gleichen oder mit gleichen Werkzeugen bestückten Trommeln, um die Wirksamkeit gegenüber einer Trommel hinsichtlich Ausdrusch und Abscheidung zu erhöhen.
2. Unterschiedliche Ausbildung der Trommeln, wobei die folgenden im wesentlichen keine Dreschtrommeln, sondern hauptsächlich Abscheideorgane mit zusätzlichen Aufgaben wie Strohförderung oder Zerkleinerung sind. (Strohleit- und Wendetrommeln, die nicht direkt zur Kornabscheidung herangezogen werden, bleiben unberücksichtigt.)

Die Dreschmaschine von *Gerhard* besitzt drei gleiche Trommeln, Bild 82. Die beiden ersten arbeiten mit Körben zusammen und sind als Dreschtrommeln anzusehen, während die dritte Trommel den Schüttler ersetzen und die noch vorhandenen losen Körner vom Stroh trennen soll. Nach der Patentzeichnung fehlt aber eine Siebfläche unter dieser Trommel. — In der schon beschriebenen Maschine von *Gregor* (Bild 45) wird die zweite Trommel nicht eigentlich zur Erhöhung des Effekts gebraucht, sondern zur Herstellung der Symmetrie.

Friesicke ordnet nach Bild 83 zwei Stiftentrommeln hintereinander an, läßt aber die erste nur gegen einen glatten „Deckel“ arbeiten. Diese Trommel soll zum „Einführen und Vordreschen“ dienen. Dadurch soll „reiner Drusch und glattes Stroh bei leichtem Gang und größter Leistungsfähigkeit“ erzielt werden. — Zwei Schlagleistentrommeln hintereinander in einem die beiden Trommeln umfassenden Korb, durch den vollständige Kornabscheidung erreicht werden soll, sieht *Sallaberry* vor, Bild 84.

Ehmke ordnet zwei Trommeln an, die gegensinnig rotieren, Bild 85. Dadurch läßt sich der Antrieb so gestalten, daß durch Ausgleich des Arbeitsdruckes im Korb und der Kräfte an den Riemenscheiben oder Zahnrädern die Trommellager entlastet werden. — *Bayn* sieht eine schüttlerlose Dreschmaschine mit zwei Trommeln vor, bei der eine in und die andere quer zur Fahrtrichtung liegen, Bild 86. Eine zusätzliche Fördereinrichtung bewirkt die Umlenkung. Ebenfalls von *Bayn* stammt der Vorschlag, zwischen zwei hintereinander parallel liegenden Trommeln ein Förderorgan vorzusehen, in das ein Fingerschüttler eingebaut ist, Bild 87. Auch *Anderson* ordnet zwei gleiche Dreschtrommeln senkrecht übereinander an, Bild 88. Das Gut passiert die beiden Trommeln aufsteigend von unten nach oben. — Die neuen Mähdrescher der Firma Ransomes [16] haben nach Bild 89 eine kleine Schlagleistentrommel mit Korb der eigentlichen Dreschtrommel vorgeschaltet, wodurch schon ein beträchtlicher Körneranteil abgeschieden werden soll.

Frei ließ sich verschiedene Ausführungen von Mehrtrommeldreschern patentieren mit dem Ziel, eine schüttlerlose Dreschmaschine zu bauen. In der Anordnung nach Bild 90 ist zwischen zwei Dreschtrommeln eine „Aufhaltetrommel“ nach Art der Wendetrommeln eingebaut. Das von der ersten Trommel ausgeworfene Gut sollte gebremst werden, es es von der zweiten Dreschtrommel erfaßt und wieder beschleunigt wurde.

Nach Bild 91 liegt die zweite Dreschtrommel über der ersten, so daß bei der aufsteigenden Bewegung das Gut durch seine Schwerkraft gebremst und dann von der zweiten Trommel erneut beschleunigt werden sollte. Diese Anordnung erlaubt extrem lange Körbe für die Abscheidung. Um auch die letzten Körner zu gewinnen, wird die Aufhaltetrommel hinter den beiden Dreschtrommeln ebenfalls mit einem Sieb umgeben.

In einer weiteren Anordnung nach Bild 92 liegen zwei gleiche Dreschtrommeln nebeneinander und sind von einem gemeinsamen Korb umgeben. Erst von der zweiten Trommel aus steigt das Gut hoch zur senkrecht darüber liegenden Strohleitrommel,

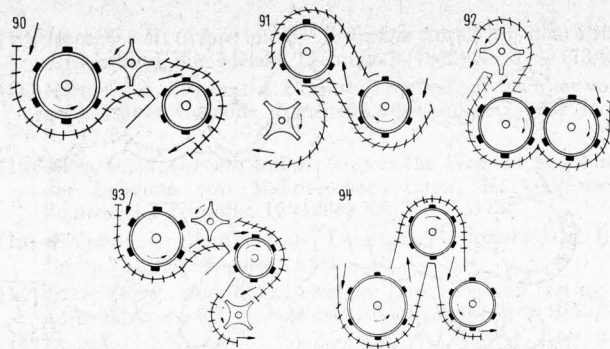
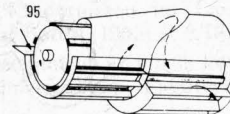


Bild 90 bis 94. Entwicklung eines Mehrtrommeldreschers.

Bild	Erfinder	Jahr	Patentschrift Nr.
90	Frei	1939	DRP 740 555
91	Frei	1940	DRP 740 702
92	Frei	1940	DRP 741 317
93	Frei	1939	DRP 755 492
94	Lanz	—	—

Bild 95. Mehrere Trommeln auf einer Welle.

Erfinder: *Füglein*, 1953, DBP 923 816



die zur restlosen Kornabscheidung auch noch weitgehend von einem Korb umgeben ist. Schließlich wird die Anordnung nach Bild 90 noch dadurch erweitert, daß eine Aufhaltetrommel mit Korb hinter die zweite Dreschtrommel gesetzt wird, Bild 93.

Diese Entwicklungen führten zum Lanz-Dreitrommeldrescher mit drei Schlagleistendreschtrommeln und -körben, Bild 94.

Die Maschine von *Füglein* ist für gehäckseltes Dreschgut gedacht. Das Gut „durchläuft nacheinander mehrere Dreschräume mit zugehörigen Dreschtrommeln und Dreschkörben, dadurch gekennzeichnet, daß die verschiedenen Trommeln auf einer gemeinsamen Welle sitzen“, Bild 95. — Bei der schon erwähnten Dreschvorrichtung der Firma Suzue, Bild 40, sitzt ebenfalls achsgleich neben der zweiten Trommel die Auswerfertrommel, die aber mit entgegengesetzter Drehrichtung umläuft.

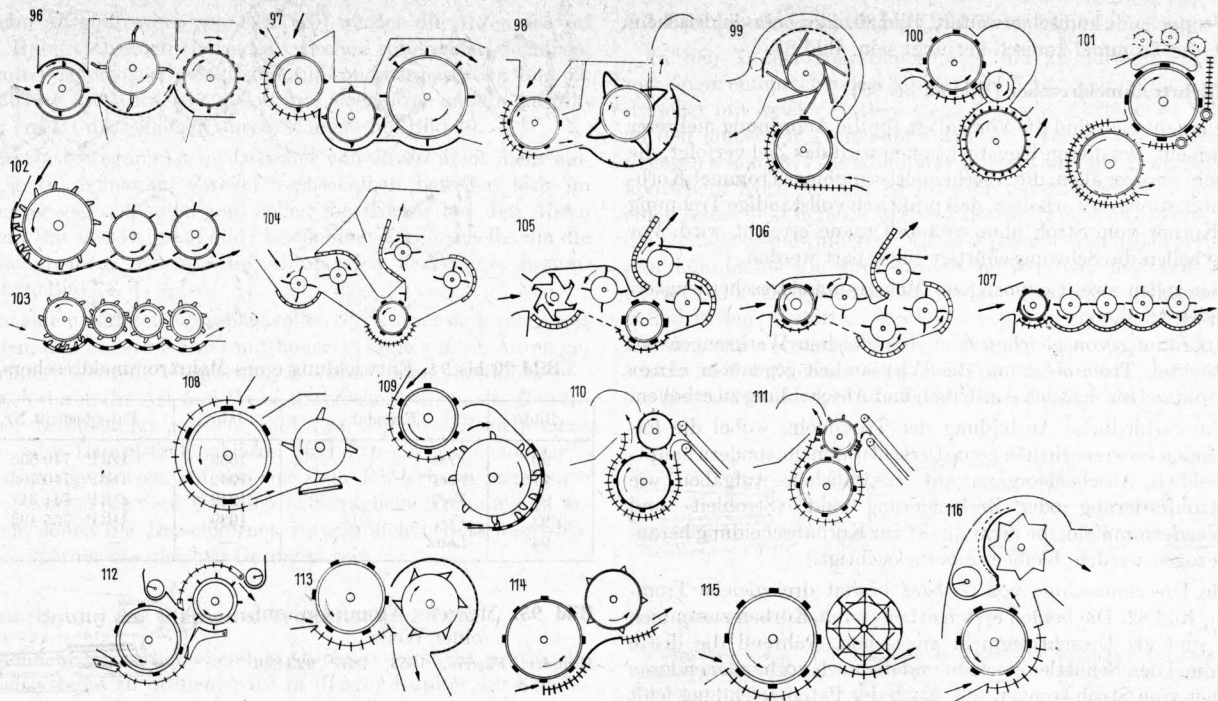
3.4 Dreschwerke mit Strohleitrommeln als Trennorgan (Bild 96 bis 116)

Zahlreich sind die Anordnungen von weiteren Trommeln hinter der eigentlichen Dreschtrommel, die anders aufgebaut sind und andere Funktionen haben. Oft werden diese Trommeln auch „Schüttlertrommel“ genannt. In den alten Beschreibungen von Dreschmaschinen tauchen schon Ausführungen mit mehreren Trommeln auf, die in diese Gruppe gehören.

Bild 96 zeigt eine „schottische“ Dreschmaschine [29]. In der ersten Trommel wird das Korn gegen den geschlossenen oberen Mantel ausgeschlagen und gelangt dann in die zweite mit Flegeln besetzte Trommel. Die dritte mit Latten und Rechen besetzte Trommel wirft das Stroh aus. Die Körner, die durch diese Trommel fallen, werden von den Bürsten dem Siebrost zugeführt. — Das Dreschwerk von *Burell* nach Bild 97 hat einen durchlässigen Dreschkorb unter der ersten Schlagleistentrommel, wo ein großer Körneranteil abgeschieden wird. Die große Rechen-trommel übernimmt die Schüttlerarbeit.

Bei der Ausführung von *Meier* nach Bild 98 dient nur die erste Trommel zum Ausdreschen der Körner, während die zweite ausdrücklich als „sich drehender Strohschüttler“ bezeichnet ist. Diese „Schüttlertrommel“ dreht sich wesentlich langsamer als die Dreschtrommel. Um ein mehrmaliges Wenden des Strohes zu erreichen, sind im Siebmantel Leisten angebracht, die gleichzeitig auch die noch im Stroh befindlichen Körner aufhalten bzw. abscheiden sollten.

Douillet [5] ordnet in seinem Mähdrescher eine „Schüttler-trommel“ senkrecht über der Dreschtrommel an, Bild 99. Diese zweite Trommel ist von einem Siebmantel umgeben, durch den die Körner in der dem Sieb zugeneigten Schicht abgeschieden werden. Von dieser Trommel wird das Stroh dann an ein in um-



gekehrter Richtung laufendes Band abgegeben, wobei das Stroh gewendet wird und nun die andere Seite nach außen gelangt und die restlichen Körner abgeschieden werden. — Aus russischen Veröffentlichungen sind in neuerer Zeit Maschinen mit rotierenden Abscheideorganen bekanntgeworden. In der Ausführung nach *Garmaš* [6] wird nach Bild 100 das Stroh von der Dreschtrommel gegen eine gewölbte Fläche geworfen, von der aus es mittels einer Walze der Trenntrommel zugeführt wird, die weit mit einem Siebkorb umgeben ist. — *Gavrilow* [7] setzt dagegen nach Bild 101 vor die eigentliche Dreschtrommel drei Einzugs- und Strohtverteilungswalzen, unter denen bereits die biologisch wertvollsten, leicht dreschbaren Körner abgeschieden werden, ehe das Gut in die eigentliche Dreschtrommel gelangt. Zur besseren Beschleunigung des Strohs sind im Korb drehbare Walzen angebracht. An die Dreschtrommel schließt sich gleich die Trenntrommel mit dem sie umschlingenden Siebkorb an.

Das Dreschwerk einer älteren amerikanischen Stiftendreschmaschine hatte zwei Trenntrommeln hinter der eigentlichen Dreschtrommel, Bild 102. Diese sind mit Zinken besetzt und fördern das Stroh über Siebroste hinweg, um die von der ersten Stiftentrommel ausgedroschenen Körner vom Stroh zu trennen. — In einem russischen Mähdrescher [9] wurden schließlich hinter der Dreschtrommel drei Strohttransporttrommeln eingebaut, Bild 103. Diese dienten neben der Aufgabe, das Stroh weiterzubefördern, zum restlosen Ausdreschen der Ähren sowie zur Trennung der Körner vom Stroh.

In jüngster Zeit wurden aus der Tschechoslowakei [10; 11] Entwicklungen bekannt, in denen neben der Dreschtrommel rotierende Trenntrommeln für gehäckseltes Gut bei der Mehrphasenernte eingebaut sind. *Hora*, *Cermak* und *Gregor* ordneten in einem stationären „Seperator zum Abscheiden von Korn aus gehäckseltem Getreide“ insgesamt fünf Trommeln an, Bild 104. Zwei Fingertrommeln mit Körben bilden den Vorseparator, in dem ein großer Teil der im Häcksel bereits ausgedroschenen Körner abgeschieden wird. Daran schließt sich eine Dreschtrommel mit Korb an, um die restlichen Körner zu lösen. Es folgen zwei weitere Fingertrommeln, die das „Hauptabscheideorgan“ bilden. Die Erfinder glauben aber auf einen Nachschüttler nicht verzichten zu können.

Ausführungen für Schwad-Häcksel-Dreschmaschinen mit diesen Trenntrommeln wurden ebenfalls bekannt [12]. In Bild 105 ist die erste Trenntrommel ersetzt durch eine Häckseltrommel mit Abscheidungskorb, die zweite Trommel hat keinen Korb mehr und dient lediglich als Zuführtrommel. Bild 106 zeigt eine Ausführung mit kombinierter Häcksel- und Dreschtrommel, Abnehmertrommel und drei Trenntrommeln. Schließlich sind in der Ausführung nach Bild 107 hinter der kombinierten Häcksel-

Bild 96 bis 116. Dreschwerke mit nachgeordneten Trenntrommeln.

Bild	Erfinder	Jahr	Patentschrift Nr.
96	[29]	1800	—
97	<i>Burrell</i>	1810	—
98	<i>Meier</i>	1898	DRP 103 430
99	<i>Douillet</i> [5]	1928	DRP 552 694
100	<i>Garmaš</i> [6]	1959	—
101	<i>Gavrilow</i> [7]	1960	—
102	—	—	—
103	[9]	—	—
104	<i>Hora, Cermak, Gregor</i> [10; 11]	1962	DBP 1199 594
105	[12]	1964	—
106	—	1964	—
107	—	1964	—
108	Eschwerke	1934	DRP 629 344
109	Standard [13]	1930	—
110	<i>Fath, Trommershausen</i>	1940	DRP 720 186
111	—	1941	DRP 730 368
112	Westerasmaskiner	1957	DBP 1122 756
113	<i>Palmer</i>	1960	USP 3126 893
114	Epple-Buxbaum [30]	1964	—
115	Westerasmaskiner	1954	DBP 949 130
		1955	DBP 1031 558
116	<i>Claas</i>	1962	DBP 1190 237

Dreschtrommel in einer Reihe vier Trenntrommeln angeordnet, wobei der Schwingschüttler eingespart wurde.

Beim Dreschwerk der Firma Eschwerke ist nach Bild 108 der Schlagleistendreschtrommel eine Stiftentrommel nachgeordnet, die gegen einen Korb arbeitet, der Leisten in Bewegungsrichtung der Stiften hat. Hier soll das Stroh geknickt und gleichzeitig sollen die losen Körner abgeschieden werden. — Ebenso ist in den Dreschmaschinen der Firma Standard [13] die zweite Trommel als Schüttler- oder Strohzerrößtrommel ausgebildet, Bild 109. Diese Trommel soll also auch nicht mehr dreschen, sondern nur noch lose Körner durch den Siebmantel abscheiden.

Fath ordnet in einem Dreschwerk mit extrem langem Korb nach *Trommershausen* eine zweite Trommel an, die gleichzeitig Einzugs- und Auswurfleinrichtung ist. Da der Korb bis in den Bereich dieser Trommel hineingezogen ist, dient sie auch zur Abscheidung, Bild 110. Durch Anbringung von Messern an Trommel und Korb, Bild 111, erhält man eine Strohschneide- oder Zerreibtrommel.

Die zweite Trommel in den Maschinen der Firma Westerasmaskiner, Bild 112, wird zwar als Strohförderer bezeichnet, durch die Anbringung eines Siebgitters wird sie doch zur Abscheidung von Körnern genutzt. — Auch die zweite Trommel im Dreschwerk von *Palmer*, Bild 113, ist als Trenntrommel ausgebildet. Sie ist mit Mitnehmern auf ihrem Umfang besetzt und von einem

etwa 180° umfassenden Siebmantel umgeben. — Im Dreschwerk der Firma Epple-Buxbaum, Bild 114, ist die zweite Trommel geschlossen ausgeführt und mit Dreikantprofilen besetzt, wird aber als Dreschtrommel bezeichnet [30]. Die beiden Dreschkörbe sind durch ein Siebgitter miteinander verbunden. — Ein anderes Patent der Firma Westerasmaskiner nach Bild 115 sieht vor, daß der Korb unter der Strohltritttrommel weitergeführt wird, die nach Patent Nr. 1031 558 als Gebläse ausgebildet sein kann. — In einer Ausführung von Claas, Bild 116, liegt die Strohltritttrommel über der Dreschtrommel. Sie wird durch die Kombination mit einem beweglichen Rechen, durch den die losen Körner hindurchtreten können, zur Abscheidetrommel.

4 Zusammenfassung

Die hier beschriebenen Dreschsysteme zeigen, wie vielfältig die Bemühungen bisher waren, die jeweils bekannten Dreschorgane durch bessere zu ersetzen oder für besondere Aufgaben die geeigneteren Vorrichtungen zu finden. Ebenso entstanden alle Kombinationen Trommel-Korb nach dem Tangentialsystem mit dem Ziel, die Wirksamkeit dieser am weitesten verbreiteten Dreschorgane zu steigern. Trotz der großen Zahl der beschriebenen Systeme und Kombinationen erhebt dieser Bericht keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Da auch die Dreschelemente Trommel und Korb wiederum in vielen Ausführungen und Formen bekannt sind, sollen diese in einer weiteren Arbeit dargestellt werden.

5 Schrifttum

- [1] Bainer, R., und J. S. Winters: New principle in threshing lima bean seed. Agric. Engng **18** (1937) S. 205/06.
- [2] Brenner, W. G.: Der russische Zapfwellen-Mährescher System Borodin. Techn. i. d. Landw. **12** (1931) H. 4, S. 106/09.
- [3] Chalmers, G. R., H. J. Nation und F. W. Raybould: Some experiments with an endless band threshing mechanism. NIAE-Report 1952.
- [4] Dervedde, W.: Untersuchungen über Streugüte und Leistungsbedarf von Stallungstreuern mit einer Systematik der Streuwerke. Grundl. Landtechn. Heft 18 (1963) S. 58/66.
- [5] Fath, A.: Über die Anfänge des Mährescherbaues in Europa. Landtechn. **4** (1949) H. 16, S. 523/28.
- [6] Garmaš, N. T.: Über die Verbesserung der Getreideernte. Traktory i sel'chozmašiny **29** (1959) Nr. 9, S. 29/32.
- [7] Gavrilov, V. P.: Über die Verbesserung der Getreideernte. Traktory i sel'chozmašiny **30** (1960) Nr. 5, S. 47/48.
- [8] Gudkov, A. N., und R. P. Zadneprovskij: Bestimmung der Parameter von Arbeitsorganen beim Drusch mit vibrierenden Werkzeugen. Mechanizacija i Elektrifikacija **22** (1964) Nr. 1, S. 21/24.
- [9] Herbsthofer, F.: Mährescherübersicht. Techn. i. d. Landw. **24** (1943) Nr. 12, S. 171/80.

- [10] Hora, O., M. Gregor und V. Brož: Die Arbeit mit dem Prüf-dreschstand. Zemědělská Technika **8** (1962) Nr. 3, S. 173/84.
- [11] Hora, O., K. Žák und A. Čermák: Trennung der Körner vom gehäckselten Getreide. Zemědělská Technika **9** (1963) Nr. 4, S. 317/34.
- [12] Hora, O., A. Čermák und M. Gregor: Ein Weg zur Erhöhung der Leistung von Mähreschern durch Häckseldrusch. Zemědělská Technika **10** (1964) Nr. 3, S. 151/64.
- [13] Kühne, G.: Handbuch der Landmaschinentechnik. 2. Bd. Berlin: Verl. J. Springer 1934.
- [14] Lalor, W. F., und W. F. Buchele: Designing and testing of a threshing cone. Transactions ASAE **6** (1963) Nr. 2, S. 73/76.
- [15] Okorokov, I. F., S. N. Perstnev und I. I. Tartakovskij: Zur Theorie des Vibrationsdrusches. Mechanizacija i Elektrifikacija **20** (1962) Nr. 2, S. 32/33.
- [16] Ransome, J. A.: The implement of agriculture. London 1843.
- [17] Schlayer: Dreschmaschine „Schlayer-Heliaks“. Techn. i. d. Landw. **9** (1928) H. 11, S. 258/59.
- [18] Ščerbakov, K. S., und A. N. Solomin: Minderung der Kornbeschädigung beim Drusch. Mechanizacija i Elektrifikacija **24** (1966) Nr. 3, S. 48/49.
- [19] Segler, G.: Funktionsgerechtes Konstruieren im Landmaschinenbau. Grundl. Landtechn. Heft 6 (1955) S. 5/18.
- [20] Segler, G., und F. Wieneke: Untersuchungen an einem kombinierten Häckseldrusch- und Schneidgebläse. Landtechn. Forsch. **7** (1957) H. 2, S. 46/49.
- [21] Strohmann, R. E., H. F. McColly und B. A. Stout: A new threshing technique for harvesting standing grain. ASAE Paper No. 65—169. Americ. Soc. Agric. Engrs, St. Joseph, Mich. 1965.
- [22] Wessel, J.: Der Dreschvorgang im konischen Schaufelrad. Landtechn. Forsch. **10** (1960) H. 5, S. 122/30.
- [23] Wieneke, F.: Einleitende Betrachtungen über Dreschsysteme, Einflußgrößen und Bewertungsmaßstäbe beim Mähdrusch. Grundl. Landtechn. Heft 21 (1964) S. 5/7.
- [24] Neue Versuche mit der „Schlayer-Heliaks“-Dreschmaschine. Techn. i. d. Landw. **12** (1931) H. 5, S. 148/49.
- [25] Neuartiges Dreschverfahren. Landtechn. **5** (1950) H. 3, S. 92.
- [26] Moving and reaping. Farm Mechanization **3** (1951) Nr. 25, S. 175/77.
- [27] The McBain pea cutter and viner. Farm Mechanization **10** (1958) Nr. 9, S. 348.
- [28] Harvester-viner ready for production. Farm Mechanization **14** (1962) Nr. 10, S. 359.
- [29] This „Cavalier“ will laugh at heavy going. Farm Implement and Machinery Review **91** (1965) Nr. 1086, S. 1238/39.
- [30] Prospekt der Firma Epple-Buxbaum.

DK 621.867.8

Zur Theorie der elektrischen Feinentstaubung von Abluftströmen der landwirtschaftlichen Technik

Von Reinhard Wasmund, Düsseldorf

Zur Entfernung kleinster, noch abscheidbarer Feststoffteilchen aus Abluftströmen der landwirtschaftlichen Technik (Feinentstaubung) eignen sich kontinuierlich und vollautomatisch arbeitende Elektroabscheider. Anhand einer grundlegenden Betrachtung der Bewegung von Staubpartikeln im elektrischen Feld und der dafür rechnerisch und zeichnerisch ermittelten theoretischen Absetzgeschwindigkeit werden die Einflußgrößen gekennzeichnet und Hinweise zur Optimalgestaltung des Abscheiderfolgs gegeben.

Problemstellung

Die in der landwirtschaftlichen Technik anfallenden Abluftströme führen gewöhnlich — allerdings in äußerst ungleichen Mengen — absetzbare Feststoffteilchen recht unterschiedlicher Größe und Beschaffenheit mit sich. Während die Feuchtigkeitsgehalte der dispergierten Partikel von voller Sättigung bis zu

Dr.-Ing. Reinhard Wasmund ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im VDI-Bildungswerk des Vereins Deutscher Ingenieure Düsseldorf.

weitgehender Trockenheit und die Wichten von unter 200 bis über 2000 kp/m³ reichen, können die Durchmesser (Kornabmessungen) jeden Wert zwischen 50 und 0,1 µm haben.

Zur Trockenabscheidung solcher Feststoffteilchen werden aus Gründen der Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit in der Hauptsache mechanische Arbeitsverfahren benutzt, die auf der Einwirkung von Kräften, nämlich der Schwerkraft oder der Zentrifugalkraft (Fliehkraft) beruhen. Mit ihrer Hilfe lassen sich aus strömender Abluft jedoch — wie an anderer Stelle dargelegt wurde [18] — im allgemeinen nur Staubkörnchen mit Durchmessern > 40 µm durch Schwerkraft bzw. > 5 µm durch Zentrifugalkraft eliminieren.

Für den Fall, daß aus Gründen der Luftreinheit oder der Vermeidung von Verschleiß-, Verunreinigungs- oder Explosionsgefahren auch die Entfernung von Feststoffteilchen mit Durchmessern < 5 µm aus Abluftströmen der landwirtschaftlichen Technik notwendig wird, bietet sich neben den Trocken- oder